

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-264590

(43) 公開日 平成7年(1995)10月13日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

H 0 4 N 7/30

1/41

5/92

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B

H 0 4 N 7/ 133

5/ 92

H

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号

特願平6-56200

(22) 出願日

平成6年(1994)3月25日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 上田 裕明

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

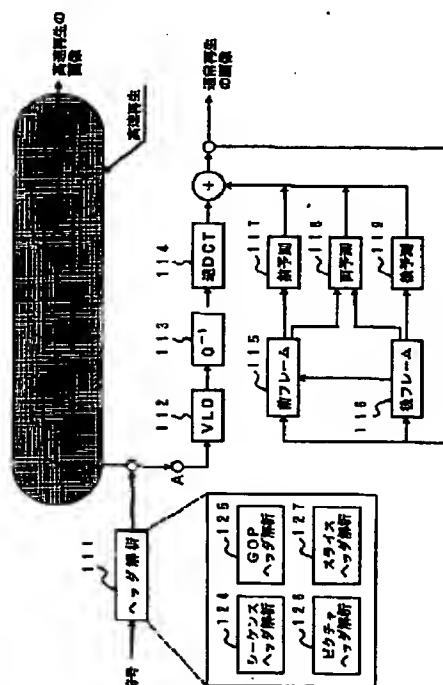
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外2名)

(54) 【発明の名称】 画像再生装置

(57) 【要約】

【目的】 DCTをベースとした画像符号化方式において再生機の能力に応じて画質をできるだけ損なわずに、簡単な構成によって高速に再生する画像再生装置を提供すること。

【構成】 画像を小ブロックに分割して、各ブロック毎に離散コサイン変換を行い、該変換結果を量子化して、高能率符号化されたフレーム内符号と、画像を小ブロックに分割して、各ブロック毎に現フレームとその前後のフレームで最も差分が小さくなるようなブロックを検索して動き補償を行い、現フレームのブロックと動き補償されたフレームのブロックで差分を取り、その差分ブロックに離散コサイン変換を行い、該変換結果を量子化して、高能率符号化されたフレーム間符号で圧縮符号化された動画を再生する画像再生装置において、符号を解析してパラメータを固定した符号であるかどうか判定する手段111を備えている。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を小ブロックに分割して、各ブロック毎に離散コサイン変換を行い、該変換結果を量子化して、高能率符号化されたフレーム内符号と、画像を小ブロックに分割して、各ブロック毎に現フレームとその前後のフレームで最も差分が小さくなるようなブロックを検索して動き補償を行い、現フレームのブロックと動き補償されたフレームのブロックで差分を取り、その差分ブロックに離散コサイン変換を行い、該変換結果を量子化して、高能率符号化されたフレーム間符号で圧縮符号化された動画を再生する画像再生装置において、符号を解析してパラメータを固定した符号であるかどうか判定する手段を備えたことを特徴とする画像再生装置。

【請求項 2】 請求項 1 に記載した画像再生装置において、更に、表示する画像を拡大する手段を有することを特徴とする画像再生装置。

【請求項 3】 請求項 1 に記載した画像再生装置において、更に、フレーム内符号のみに固定して伸張処理を行う手段を有することを特徴とする画像再生装置。

【請求項 4】 請求項 1 に記載した画像再生装置において、更に、スライス幅を固定値に固定して伸張処理を行う手段を有することを特徴とする画像再生装置。

【請求項 5】 請求項 1 に記載した画像再生装置において、更に、高周波成分を 0 と見なして逆離散コサイン変換の算出を行う手段を有することを特徴とする画像再生装置。

【請求項 6】 請求項 1 に記載した画像再生装置において、更に、固定長の符号のみに固定して復号する手段を有することを特徴とする画像再生装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、離散コサイン変換（DCT、以下 DCT という）をベースとした符号化方式（JPEG や MPEG など）で圧縮符号化された画像符号を再生する装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 画像をデジタル化して CD-ROM やハードディスクなどの記録媒体に記録する場合、そのデータ量は巨大なものとなるため通常は圧縮符号化して記録される。

【0003】 圧縮符号化方式の中で使用されることが多い DCT をベースとした符号化方式があるが、これは JPEG (Joint Photographic Expert Group) や MPEG (Moving Pictures Expert Group) などの国際標準である符号化方式で採用されている。

【0004】 従来の DCT をベースとした符号化方式による画像符号の再生について MPEG を例として図面を参照して説明する。図 16 は MPEG に準拠した画像符号の再生を説明する図である。図 16 に示すように符号

を読み込んで、ヘッダ解析 201 で符号の種別などを解析する。MPEG ではフレーム内符号である I ピクチャと、前方向のみのフレーム間符号である P ピクチャと、前後の双方向のフレーム間符号である B ピクチャの 3 種類に分かれている。

【0005】 I ピクチャの場合は VLD 202 で高能率圧縮された可変長のハフマン符号を復号して、 $Q^{-1}203$  で逆量子化して、IDCT 204 で逆 DCT 処理によりブロックの画素の値を算出して、画像を伸張する。

【0006】 また、P ピクチャの場合は VLD 202 で復号して、 $Q^{-1}203$  で逆量子化して、IDCT 204 で逆 DCT 処理によりブロックの差分値を算出して、前予測 207 により前フレーム 205 に格納された前フレームの動き補償したブロックに差分値を加算して、画像を伸張する。

【0007】 また、B ピクチャの場合は VLD 202 で復号して、 $Q^{-1}203$  で逆量子化して、IDCT 204 で逆 DCT 処理によりブロックの差分値を算出して、両予測 208 または後予測 209 により前フレーム 205 に格納された前フレームの動き補償したブロックと後フレーム 206 に格納された後フレームの動き補償したブロックに差分値を加算して、画像を伸張する。

【0008】 このように国際標準である MPEG に基づいた再生機であればどの装置でも MPEG の符号を再生することができる。しかし、逆 DCT や VLD などの処理には CPU の負担が大きいので、高速な CPU でなければ高速再生はできない。例えば、JPEG や MPEG などの再生機で 15 フレーム/秒の処理を行うには 1 フレームの再生処理は約 66 ミリ秒で行う必要がある。もし、ハフマン符号を復号するのに 30 ミリ秒かかり、逆量子化するのに 10 ミリ秒かかり、逆 DCT に 20 ミリ秒かかり、表示に 20 ミリ秒かかるのと全体の処理時間が 80 ミリ秒かかるので、1 フレームの画像を再生するのに 14 ミリ秒遅れる。

【0009】 そこで、CPU の負担を少なくするために符号化方式の一部を変えて DCT 計算の代わりに近傍画素との差分計算にしたり、量子化を省いたり、可変長の符号の代わりに 4 ビット単位の符号で符号化することなどによって、低速な CPU でも高速に再生できるようにすることが考えられる。

【0010】 この従来例として特開昭 63-95791 があるが、この方式ではブロックのデータの長さが等しくなるように可変長データを分配することにより、CPU に負担をかけずに再生できるようにしている。

【0011】 また、特開平 4-56492 では 1 ブロックの DCT 変換後の係数が全て 0 である場合には無効ブロックとして、無効ブロックを示す情報のみを別信号で送ることにより、処理量を削減している。

【0012】 また、CPU の負担を少なくするために、符号化するときに圧縮符号量を制御する方法も考えられ

る。その従来例として、特開平 4-329089 があるが、この方式ではフレーム内で小領域に分割されたブロック毎の情報量に応じて符号量制御を行い、各ブロック毎に割り当てる符号量とステップサイズを最適な状態に設定することで、符号量を制御している。

#### 【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら上記のような符号化方式の一部を変える画像圧縮では国際標準の符号化方式と互換性が取れなくなるために、専用の再生機が必要となる問題点がある。

【0014】また、圧縮符号量の制御を行う画像圧縮では複数回の圧縮を繰り返す必要があるため、圧縮符号を作成するのに時間がかかる。また、再生機の処理能力に応じた符号量制御ではないため、処理速度の遅い再生機ではリアルタイムの再生ができない。また、圧縮符号量が決まっているので高速な再生機でも決められた画質の符号しか再生できないという問題点がある。

【0015】そこで、本発明の目的は再生機の能力に応じて画質をできるだけ損なわずに、簡単な構成によって、DCT をベースとした符号を高速に再生できるようにした画像再生装置や画像再生方式を提供することにある。

#### 【0016】

【課題を解決するための手段】本発明によれば、画像を小ブロックに分割して、各ブロック毎に離散コサイン変換を行い、該変換結果を量子化して、高能率符号化されたフレーム内符号と、画像を小ブロックに分割して、各ブロック毎に現フレームとその前後のフレームで最も差分が小さくなるようなブロックを検索して動き補償を行い、現フレームのブロックと動き補償されたフレームのブロックで差分を取り、その差分ブロックに離散コサイン変換を行い、該変換結果を量子化して、高能率符号化されたフレーム間符号で圧縮符号化された動画像を再生する画像再生装置において、符号を解析してパラメータを固定した符号であるかどうか判定する手段を備えたことを特徴とする画像再生装置が得られる。

【0017】また、本発明によれば、更に、表示する画像を拡大する手段を有することを特徴とする画像再生装置が得られる。

【0018】また、本発明によれば、更に、フレーム内符号のみに固定して伸張処理を行う手段を有することを特徴とする画像再生装置が得られる。

【0019】また、本発明によれば、更に、スライス幅を固定値に固定して伸張処理を行う手段を有することを特徴とする画像再生装置が得られる。

【0020】また、本発明によれば、更に、高周波成分を 0 と見なして逆離散コサイン変換の算出を行う手段を有することを特徴とする画像再生装置が得られる。

【0021】また、本発明によれば、更に、固定長の符号のみに固定して復号する手段を有することを特徴とす

る画像再生装置が得られる。

【0022】更に、本発明によれば、上記各手段を組み合わせた画像再生装置を得ることもできる。

#### 【0023】

【作用】本発明によれば、再生機の処理能力に応じて画質をできるだけ損なわずに、高速に再生できる。また、国際標準である符号化方式と互換性が取れるので、専用の再生機を必要としない。

#### 【0024】

【実施例】次に本発明について MPEG を例として図面を参照して説明する。図 1 は本発明の一実施例を示す画像再生装置のブロック図である。図 1 の画像再生装置はヘッダ解析 111 と VLD 112 と  $Q^{-1}$  113 と逆 DCT 114 と前フレーム 115 と後フレーム 116 と前予測 117 と両予測 118 と後予測 119 から構成される。また、ヘッダ解析 111 はシーケンスヘッダ解析 124 と GOP ヘッダ解析 125 とピクチャヘッダ解析 126 とスライスヘッダ解析 127 から構成される。画像再生装置は符号を読み込んでヘッダ解析 111 を行う。その時、パラメータを固定した符号であるかどうか判断して、そうである場合は高速再生を行う。高速再生の場合には I ピクチャのみ、スライス幅固定、エスケープ符号のみと見なして、VLD 2 (120) で高能率圧縮された符号を復号して、 $Q^{-1}$  121 で逆量子化して、逆 DCT 2 (122) で逆 DCT を行って、拡大 123 で再生する画像を拡大して表示する。高速再生でない場合には、フレーム内符号である I ピクチャと、前方向のみのフレーム間符号である P ピクチャと、前後の双方向のフレーム間符号である B ピクチャの 3 種類の符号を伸張する。

【0025】I ピクチャの場合は VLD 112 で復号して、 $Q^{-1}$  113 で逆量子化して、逆 DCT 114 で逆 DCT 処理によりブロックの画素の値を算出して、画像を伸張する。

【0026】また、P ピクチャの場合は VLD 112 で復号して、 $Q^{-1}$  113 で逆量子化して、逆 DCT 114 で逆 DCT 処理によりブロックの差分値を算出して、前予測 117 により前フレーム 115 に格納された前フレームの動き補償したブロックに差分値を加算して、画像を伸張する。

【0027】また、B ピクチャの場合は VLD 112 で復号して、 $Q^{-1}$  113 で逆量子化して、逆 DCT 114 で逆 DCT 処理によりブロックの差分値を算出して、両予測 118 または後予測 119 により前フレーム 115 に格納された前フレームの動き補償したブロックと後フレーム 116 に格納された後フレームの動き補償したブロックに差分値を加算して、画像を伸張する。

【0028】また、図 2 に MPEG に準拠した符号フォーマットの階層図を示す。MPEG の符号は図 2 に示すようにいくつかの階層構造となっている。一番上の階層

がビデオ・シーケンスであり、複数のGOP (Group Of Picture) から構成される。GOPは複数のピクチャから構成され、1つのピクチャが1枚の画像を示している。ピクチャは任意の領域に分割された複数のスライスから構成される。スライスは左から右へ、または上から下への順序で並んだ複数のマクロブロックから構成される。マクロブロックは16×16ドットのブロックを更に8×8ドットのブロックに分割した輝度成分(Y1, Y2, Y3, Y4)と輝度成分に一致する領域の8×8ドットのブロックの色差成分(Cb, Cr)の6個のブロックから構成される。8×8ドットのブロックが符号化の最小単位となる。

【0029】また、図3にMPEGに準拠した符号フォーマットの構成図を示す。MPEGの符号は図3に示すように各階層毎に(1)シーケンスヘッダと、(2)GOP (Group Of Picture) ヘッダと、(3)ピクチャヘッダと、(4)スライスヘッダと、(5)マクロブロックヘッダと、(6)ブロックの符号とから構成される。

【0030】シーケンスヘッダにはUserData (11)に示すようにユーザが自由に定義できるユーザデータの領域があり、その領域にパラメータを固定したことを示すフラグを格納する。そのユーザデータ(11)は固定パラメータで圧縮した符号であることを示す識別子“Custom” (12)と、固定パラメータのフラグ(13)で構成される。固定パラメータのフラグ(13)は①伸張時に拡大することを示すビットと、②Iピクチャのみに固定することを示すビットと、③スライス幅はピクチャサイズに固定することを示すビットと、④高周波成分をカットすることを示すビットと、⑤エスケープ符号のみに固定することを示すビットで構成される。

【0031】次に、以上の構成を有する本実施例の画像再生装置における画像再生処理について説明する。

【0032】図4は画像再生装置の拡大を説明する図である。図4では2×2画素の画像を縦2倍、横2倍に拡大する場合の例を示している。図4の(A)は2×2画素の各画素の値を示し、(C)は縦2倍、横2倍に拡大後の4×4画素の各画素の値を示している。また、図4の(B)は1画素を4つの画素に変換する処理を示している。図4の例では(A)から1画素取り出して、それを(B)のように4つの画素に変換して、縦2倍、横2倍に拡大した画像(C)に書き込んでいる。例えば、

(A)の右上の画素(29)は(B)の変換により、P1(29)とP2(29)とP3(29)とP4(29)となり、(C)の対応する領域に書き込まれる。

【0033】図4の例では縦2倍、横2倍に拡大するときに画質を向上するために画素の値の補正(ディサ処理)を行っていないが、ディサ処理を行っても良い。この場合例えば、図4の(B)で $P1 = P0 + a$ 、 $P2 =$

$P0 + b$ 、 $P3 = P0 + c$ 、 $P4 = P0 + d$  (a, b, c, dは任意の整数)として、4倍拡大を行う。また、倍率は縦2倍、横2倍としているが、3以上の整数倍でも良い。

【0034】また、図5は図4の動作を説明するフローチャートである。図5に示すように拡大は拡大前の画像から画素を1つ読み込んで(ステップ1)、読み込んだ1つの画素(P0)を4つの画素( $P1 = P0$ 、 $P2 = P0$ 、 $P3 = P0$ 、 $P4 = P0$ )に変換して(ステップ2)、変換した4つの画素を拡大後の画像に書き込む(ステップ3)。次に全画素を処理したかどうか判断して(ステップ4)、そうでない場合はステップ1に戻り、そうでない場合は処理を終了する。

【0035】このように伸張した画像を拡大して表示することにより、伸張時間を短縮できる。例えば、縦2倍、横2倍に拡大する場合は伸張時間は1/4に短縮できる。

【0036】また、拡大の大部分の処理はメモリのリード/ライトである。伸張の処理にはメモリのリード/ライトだけでなく、逆DCTや逆量子化での乗算や可変長符号の復号でのビットシフトの処理がある。メモリのリード/ライトの方が乗算やビットシフトよりもCPUの負担が小さいので、拡大処理を含めても、拡大しない場合よりも拡大した場合の方が高速に処理できる。

【0037】図6はピクチャ構成を固定にした場合の処理を説明する図である。MPEGではIピクチャ(フレーム内符号)とPピクチャ(前方向予測符号)とBピクチャ(双方向予測符号)の3つのピクチャがあるが、図6の(A)はIピクチャとPピクチャとBピクチャから成るピクチャ構成を示し、(B)はIピクチャのみに固定したピクチャ構成を示している。Pピクチャの場合は前ピクチャの画像を参照して前予測を行う必要があり、またBピクチャの場合は前フレームの画像や後フレームの画像を参照して後予測や両予測を行う必要がある。Iピクチャの場合と比べて処理時間がかかる。図6の(A)の例では1フレーム目はIピクチャであり参照フレームは無い。2フレーム目と2フレーム目はBピクチャであり、前フレームである1フレーム目の画像と後フレームである4フレーム目の画像を参照して、後予測や両予測を行う。4フレームはPピクチャであり、前フレームである1フレーム目の画像を参照して前予測を行う。図6の(B)の例では1フレーム目から4フレーム目まで全てIピクチャなので、前予測や後予測や両予測を行う必要は無い。

【0038】また、図7は図6の動作を説明するフローチャートである。図7の(A)はIピクチャとPピクチャとBピクチャから成るピクチャ構成を処理する場合を示し、(B)はIピクチャのみに固定したピクチャ構成を処理する場合を示し、(C)は(A)と(B)のどちらを処理するか判断する処理を示している。図7の

(A) に示すピクチャ処理 1 はピクチャヘッダからピクチャの種別を読み込んで (ステップ 10)、ピクチャの種別を判断して (ステップ 11)、I ピクチャの場合は I ピクチャの処理を行う (ステップ 12)。P ピクチャの場合は P ピクチャの処理を行う (ステップ 13)。B ピクチャの場合は B ピクチャの処理を行う (ステップ 13)。図 7 の (B) に示すピクチャ処理 2 は I ピクチャの処理を行う (ステップ 15)。図 7 の (C) に示すピクチャヘッダ解析はパラメータ固定であるかどうか判断して (ステップ 16)、そうでない場合はピクチャ処理 1 を行う (ステップ 17)。そうである場合はピクチャ処理 2 を行う (ステップ 18)。

【0039】このようにピクチャ構成を I ピクチャのみに固定することにより、ピクチャヘッダからピクチャ種別を読み込んで判断する処理を省略でき、P ピクチャの処理の前予測や B ピクチャの処理の後予測や両予測を省略できるので、高速に処理できる。

【0040】図 8 はスライス幅を固定した場合の処理を説明する図である。MPEG では 1 フレームの画像を  $16 \times 16$  画素を単位としていくつかの領域に分割している。分割した領域の符号の先頭にはスライスヘッダが挿入されて、画像のどの領域であるかを示している。図 8 の (A) はスライス幅を固定していない場合を示し、図 8 の (B) はスライス幅をピクチャサイズに固定した場合を示している。図 8 の (A) は画像を 5 つの領域 (1 ~ 5) に分割している。1 から 5 までの各領域の符号の先頭にはスライスヘッダが挿入される。図 8 の (B) ではスライス幅をピクチャサイズに固定しているので、領域を分割していない。そのため、スライスヘッダも 1 つしかない。

【0041】また、図 9 は図 8 の動作を説明するフローチャートである。図 9 の (A) はスライス幅を固定していない場合の処理を示し、(B) はスライス幅をピクチャサイズに固定した場合の処理を示し、(C) は (A) と (B) のどちらを処理するか判断する処理を示している。図 9 の (A) に示すスライス処理 1 はスライスヘッダを読み込んで (ステップ 20)、マクロブロックの処理を行い (ステップ 21)、次のヘッダがスライスヘッダであるかどうか判断して (ステップ 22)、そうである場合はステップ 20 へ戻る。そうでない場合は全マクロブロックの処理が終了したかどうか判断して (ステップ 23)、そうでない場合はステップ 21 へ戻り、そうである場合は処理を終了する。図 9 の (B) に示すスライス処理 2 はスライスヘッダを読み込んで (ステップ 24)、マクロブロックの処理を行い (ステップ 25)、全マクロブロックの処理が終了したかどうか判断して (ステップ 26)、そうでない場合はステップ 24 へ戻り、そうである場合は処理を終了する。図 9 の (C) に示すスライスヘッダ解析はパラメータ固定であるかどうか判断して (ステップ 27)、そうでない場合はスライ

ス処理 1 を行う (ステップ 28)。そうである場合はスライス処理 2 を行う (ステップ 29)。

【0042】このようにスライス幅をピクチャサイズに固定することにより、スライスヘッダを読み込んで解析する処理回数を削減できるので、高速に処理できる。

【0043】図 10 は高周波成分を 0 と見なして逆 DCT を行う場合の処理を説明する図である。図 10 の

(A) は高周波成分を 0 と見なさない場合を示し、図 10 の (B) は高周波成分を 0 と見なす場合を示している。図 10 の (A) は  $8 \times 8$  ブロックの周波数成分の低周波から高周波へのスキャン順序 (ジグザグスキャン) を示している。図 10 の (B) もジグザグスキャンを示しているが、22 番目以降の高周波成分を全て 0 と見なしている。自然画像の場合は画像情報が低周波数成分に集中するので、高周波数成分を 0 と見なしても、画質は大きく劣化して見えない。

【0044】また、図 11 は高周波成分を 0 と見なせずに逆 DCT を行う場合の動作を説明するフローチャートである。図 11 に示す逆 DCT は変数  $y$  に 0 を格納して (ステップ 30)、変数  $v$  に 0 を格納して (ステップ 31)、変数  $d$  に 0 を格納して (ステップ 32)、変数  $u$  に 0 を格納して (ステップ 33)。次に変数  $d$  に逆 DCT を行う  $8 \times 8$  ブロックのバッファの  $Buffer(y, u)$  と逆 DCT の係数である  $\cos((2v+1)u\pi)/2$  の積を加算する (ステップ 34)。次に変数  $u$  に 1 を加算して (ステップ 35)、変数  $u$  の値が 8 より小さいかどうか判断して (ステップ 36)、そうである場合はステップ 34 へ戻る。そうでない場合は一時的な格納バッファの  $t(v, y)$  に変数  $d$  の値を格納する (ステップ 37)。次に変数  $v$  に 1 を加算して (ステップ 38)、変数  $v$  の値が 8 より小さいかどうか判断して (ステップ 39)、そうである場合はステップ 32 へ戻る。次に変数  $y$  に 1 を加算して (ステップ 40)、変数  $y$  の値が 8 より小さいかどうか判断して (ステップ 41)、そうである場合はステップ 31 へ戻る。そうでない場合は変数  $y$  に 0 を格納する (ステップ 42)。次に変数  $x$  に 0 を格納して (ステップ 43)、変数  $d$  に 0 を格納して (ステップ 44)、変数  $u$  に 0 を格納する (ステップ 45)。次に変数  $d$  に  $t(y, u)$  と  $\cos((2x+1)u\pi)/2$  の積を加算する (ステップ 46)。次に変数  $u$  に 1 を加算して (ステップ 47)、変数  $u$  の値が 8 より小さいかどうか判断して (ステップ 48)、そうである場合はステップ 46 へ戻る。そうでない場合は  $Buffer(x, y)$  に変数  $d$  の値を格納する (ステップ 49)、次に変数  $x$  に 1 を加算して (ステップ 50)、変数  $x$  の値が 8 より小さいかどうか判断して (ステップ 51)、そうである場合はステップ 44 へ戻る。次に変数  $y$  に 1 を加算して (ステップ 52)、変数  $y$  の値が 8 より小さいかどうか判断して (ステップ 53)、そうである場合はステップ 44 へ

戻る。そうでない場合は処理を終了する。

【0045】また、図12は高周波成分を0と見なし逆DCTを行う場合の動作を説明するフローチャートである。図12は22番目以降の周波数成分を0と見なした例である。図12に示す逆DCT2は変数 $y$ に0を格納して(ステップ60)。変数 $v$ に0を格納して(ステップ61)、変数 $d$ に0を格納して(ステップ62)、変数 $u$ に0を格納する(ステップ63)。次に変数 $d$ に逆DCTを行う $8 \times 8$ ブロックのバッファの $B_{u f f e r}(y, u)$ と逆DCTの係数である $\cos((2v+1)u\pi)/2$ の積を加算する(ステップ64)。次に変数 $u$ に1を加算して(ステップ65)、変数 $u$ の値が $u_{max}(y)$ の値より小さいかどうか判断して(ステップ66)、そうである場合はステップ64へ戻る。そうでない場合は一時的な格納バッファの $t(v, y)$ に変数 $d$ の値を格納する(ステップ67)。次に変数 $v$ に1を加算して(ステップ68)、変数 $v$ の値が8より小さいかどうか判断して(ステップ69)、そうである場合はステップ62へ戻る。次に変数 $y$ に1を加算して(ステップ70)、変数 $y$ の値が6より小さいかどうか判断して(ステップ71)、そうである場合はステップ61へ戻る。そうでない場合は変数 $y$ に0を格納する(ステップ72)。次に変数 $x$ に0を格納して(ステップ73)、変数 $d$ に0を格納して(ステップ74)、変数 $u$ に0を格納する(ステップ75)。次に変数 $d$ に $t(y, u)$ と $\cos((2x+1)u\pi)/2$ の積を加算する(ステップ76)。次に変数 $u$ に1を加算して(ステップ77)、変数 $u$ の値が6より小さいかどうか判断して(ステップ78)、そうである場合はステップ76へ戻る。そうでない場合は $B_{u f f e r}(x, y)$ に変数 $d$ の値を格納する(ステップ79)。次に変数 $x$ に1を加算して(ステップ80)、変数 $x$ の値が8より小さいかどうか判断して(ステップ81)、そうである場合はステップ74へ戻る。次に変数 $y$ に1を加算して(ステップ82)、変数 $y$ の値が8より小さいかどうか判断して(ステップ83)、そうである場合はステップ74へ戻る。そうでない場合は処理を終了する。

【0046】図12の例では22番目以降を0と見なししているが、再生機の処理能力に応じて1~64の値でも良い。

【0047】このように高周波成分を0と見なさない場合の乗算回数は $8 \times 8 \times 8 \times 2 = 1024$ 回であり、22番目以降の周波数成分を0と見なした場合の乗算回数は $8 \times (6+5+4+3+2+1) \times 6 + 6 \times 8 \times 8 = 510$ 回であるので、高周波成分を0と見なし逆DCTを行った方が高速に処理できる。

【0048】図13はエスケープ符号の構成図である。MPEGには固定ビット長のエスケープ符号があり、それは(1)エスケープ符号であることを示す符号(00

0001)と(2)ラン長(無効係数の数)と(3)レベル(有効係数の値:  $-128 \sim +128$ )から構成される。

【0049】図14は通常の符号とエスケープ符号の例を示した表である。図14に示すように通常の符号は2~17ビットの可変長の符号であるが、エスケープ符号は全て20ビットの固定長の符号となる。

【0050】また、図15はVLDの動作を説明するフローチャートである。図15の(A)は通常の符号の場合の処理を示し、図15の(B)はエスケープ符号のみに固定した場合の処理を示している。図15の(A)に示すVLDは符号を8ビット取り出し(ステップ90)、8ビットの値から符号の種類を判断して(ステップ91)、8ビット以下の符号であるかどうかを判断して(ステップ92)、そうでない場合はステップ94へ進む。そうでない場合はさらに必要なビット数分取り出して(ステップ93)、符号のビット数を符号バッファのポインタに加算して(ステップ94)、符号に対応するラン長とレベルを取り出して(ステップ95)、ラン長とレベルを返す(ステップ96)。図15の(B)に示すVLDは符号を8ビット取り出し(ステップ97)、 $bit0 \sim bit7$ からレベルを取り出し(ステップ98)、 $bit8 \sim bit13$ からラン長を取り出し(ステップ99)、20ビットを符号バッファのポインタに加算して(ステップ100)、ラン長とレベルを返す(ステップ101)。

【0051】このように通常の符号の場合は符号ビット数を調べて、その値に応じて処理しなければならないが、エスケープ符号のみの場合は20ビットの固定長なので、符号ビット数を調べる必要がなく、高速に処理できる。

【0052】

【発明の効果】以上説明したように本発明は、パラメータを固定して伸張することができるので、再生機の処理野兎力に応じて画質をできるだけ損わずに、高速に再生できる。また、国際標準である符号化方式と互換性が取れるので、専用の再生機を必要としない。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の動画像再生装置のフロー図である。

【図2】MPEGの符号の階層図である。

【図3】MPEGの符号の構成図である。

【図4】本発明の拡大処理を説明する図である。

【図5】本発明の拡大処理の動作を示すフローチャートである。

【図6】本発明のピクチャ構成を固定した処理を説明する図である。

【図7】本発明のピクチャ処理の動作を示すフローチャートである。

【図8】本発明のスライス幅を固定した処理を説明する

図である。

【図 9】本発明のスライス処理の動作を示すフローチャートである。

【図 10】本発明の高周波成分を 0 と見なす処理を説明する図である。

【図 11】逆 DCT の動作を示すフローチャートである。

【図 12】本発明の逆 DCT の動作を示すフローチャートである。

【図 13】エスケープ符号の構成図である。

【図 14】通常の符号とエスケープ符号の例を示した表である。

【図 15】本発明の VLD の動作を示すフローチャートである。

【図 16】従来例の動画再生装置のフロー図である。

【符号の説明】

111 ヘッダ解析

112

113

114

115

116

117

118

119

120

121

122

123

124

125

126

127

VLD

$Q^{-1}$

逆 DCT

前フレーム

後フレーム

前予測

両予測

後予測

VLD 2

$Q^{-1}$

逆 DCT 2

拡大

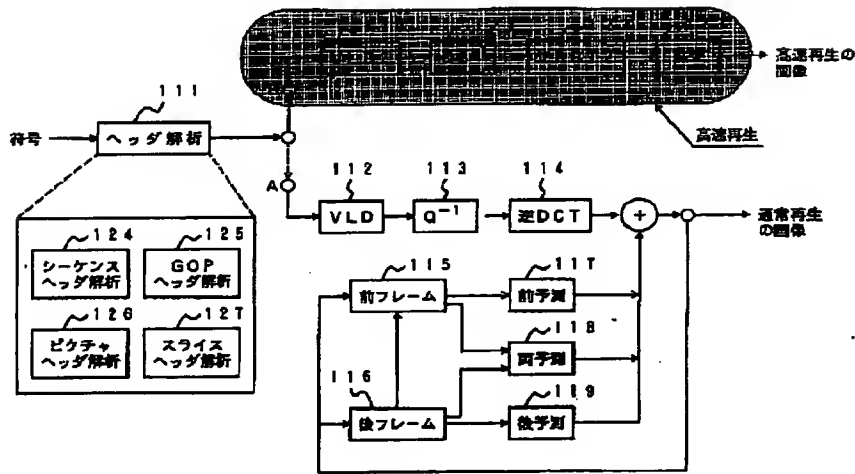
シーケンスヘッダ解析

GOPヘッダ解析

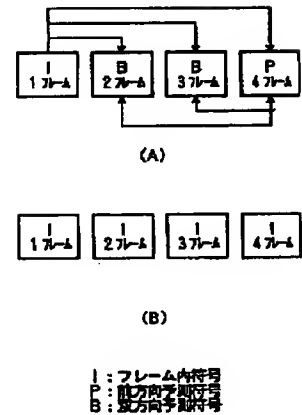
ピクチャヘッダ解析

スライスヘッダ解析

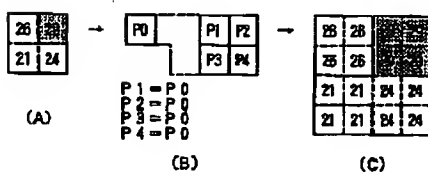
【図 1】



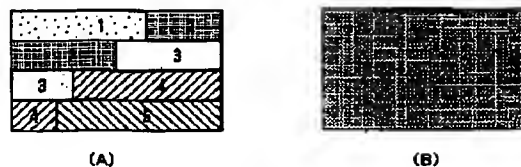
【図 6】



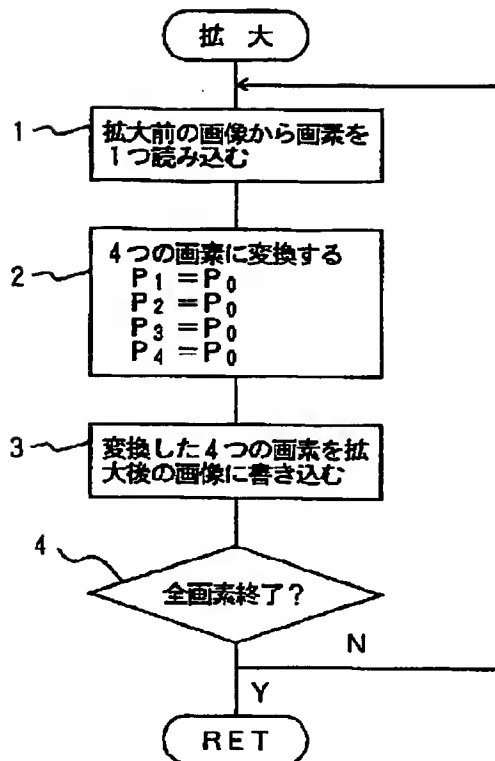
【図 4】



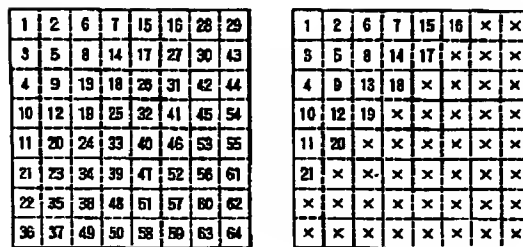
【図 8】



【圖 5】



【图 10】



- xの値所は0と見なして計算する

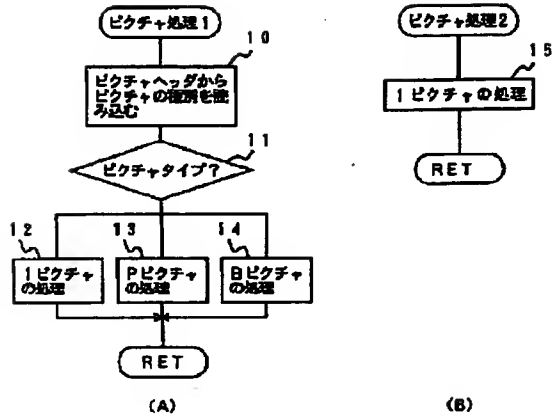
【图 14】

ラン	レベル	通常符号 2～17ビット	エスケープ符号 20ビット固定
2	1	0 1010	0000 0100 0010 0000 0001
1	4	000 0001 1000	0000 0100 0100 0000 0100
2	5	00 0000 0010 1000	0000 0100 0101 0000 0101

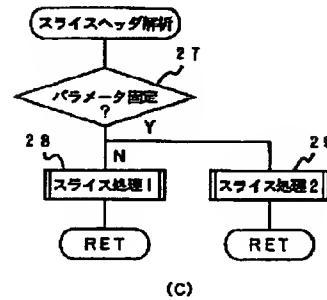
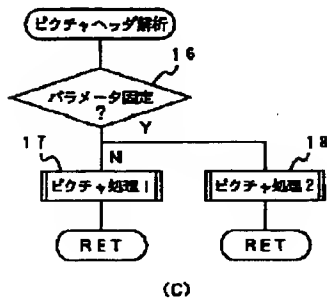
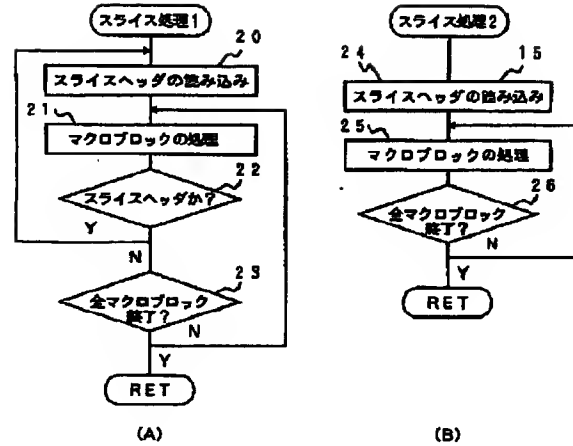
- ① B0=1 の場合：伸張時に拡大する
- ② B1=1 の場合：1ピクチャのみに限定する
- ③ B2=1 の場合：スライス種はピクチャサイズに固定する
- ④ B3=1 の場合：高周波成分をカットする
- ⑤ B4=1 の場合：エスケープ符号のみに限定する



【図 7】



【図 9】

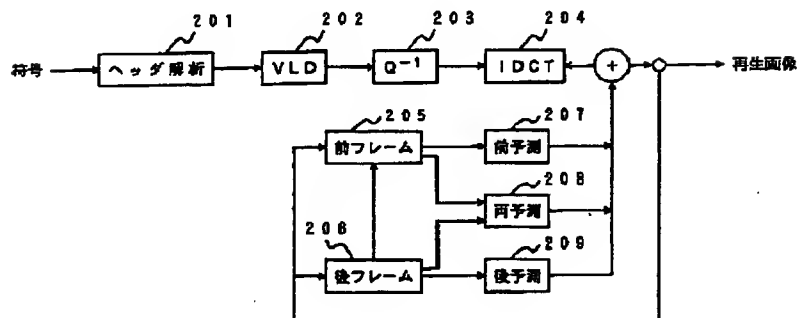


【図 13】

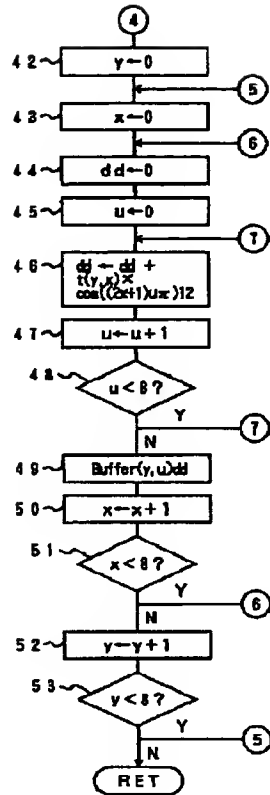
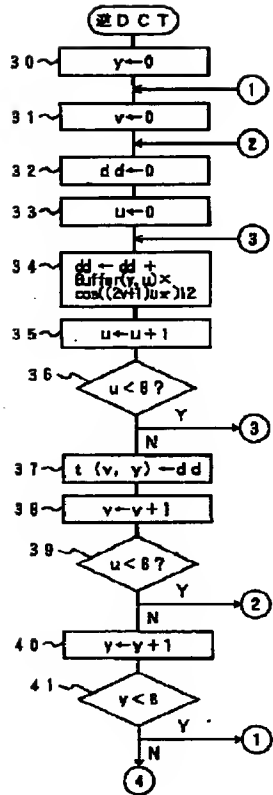
Esc					Run					Level									
19	18	17	16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	1	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x

- (1) Esc : エスケープ符号であることを示す符号  
 (2) Run : ラン長 (無効係数の数)  
 (3) Level : レベル (有効係数の値: -128 ~ +128)

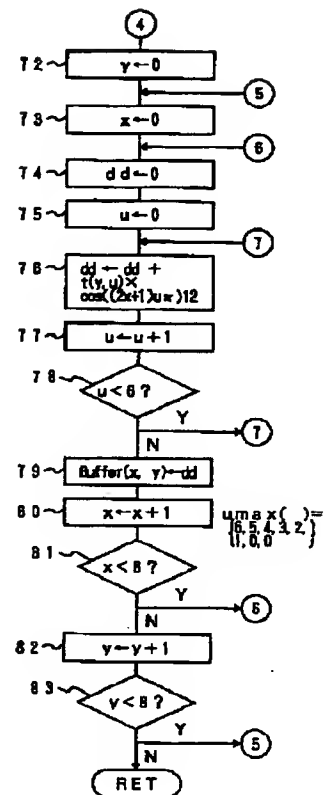
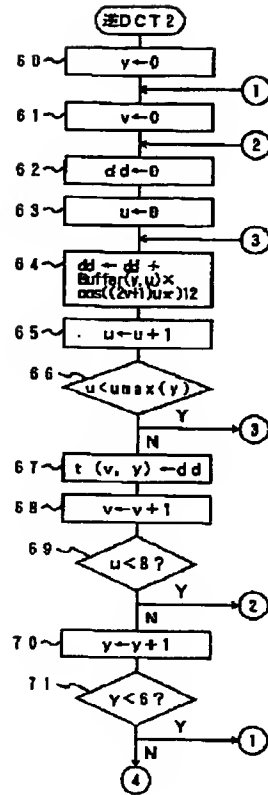
【図 16】



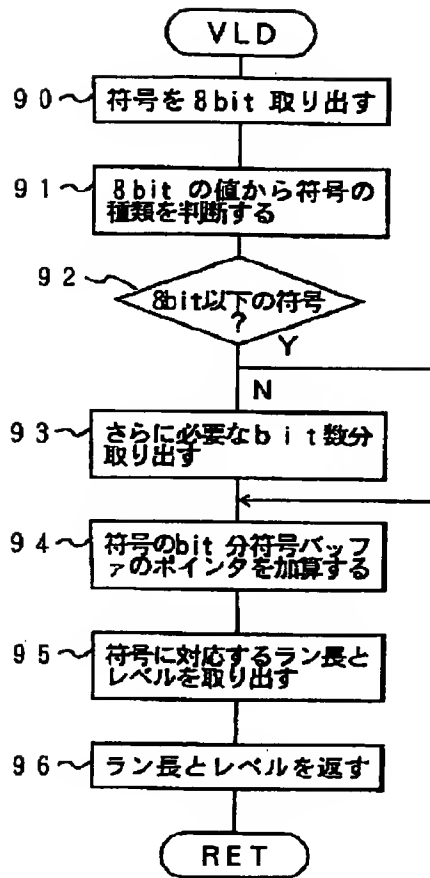
【図 11】



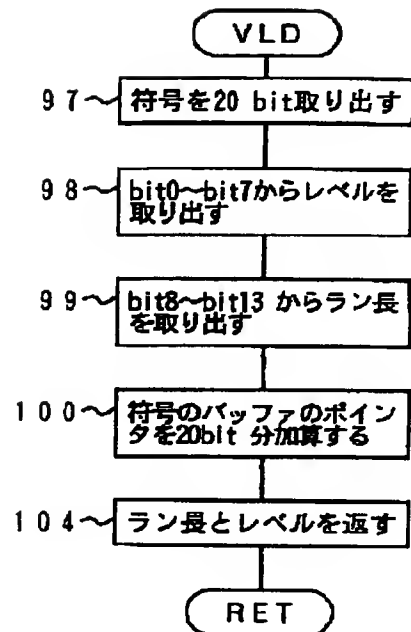
【図 12】



【図 15】



(A)



(B)

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ BLACK BORDERS

☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES

☒ FADED TEXT OR DRAWING

☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING

☐ SKEWED/SLANTED IMAGES

☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS

☐ GRAY SCALE DOCUMENTS

☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT

☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY

☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**